

DERWENT-ACC-NO: 2002-541298

DERWENT-WEEK: 200258

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Object trapping judging device for electrically driven doors and window e.g. motor vehicle's sunroof, has piezoelectric sensors to produce output when they sense trapped object and external vibration in open-close switch respectively

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU]

PRIORITY-DATA: 2000JP-0304548 (October 4, 2000)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO IPC	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-
JP 2002106258 A	April 10, 2002	N/A	010	E05F 015/20

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002106258A	N/A	2000JP-0304548	October 4, 2000

INT-CL (IPC): B60J001/00, E05F015/20 , G01H011/08 , G01L001/16 , G01V009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002106258A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The piezoelectric sensors (10,11) produce outputs when they sense an object being trapped and external vibration in a open-close switch respectively. A judgment unit (12) judges the existence of trapped object based on the comparison of the outputs from the sensors.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for open-close switch.

USE - Used as safety device for electrically driven doors and window as motor vehicle's sunroof or power window, sliding door.

ADVANTAGE - Even when there is a foreign vibration of the switch, the object being trapped is judged correctly.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a perspective diagram of the object trapping judging device. (Drawing includes non-English language text).

Piezoelectric sensors 10,11

Judgment unit 12

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/12

TITLE-TERMS: OBJECT TRAP JUDGEMENT DEVICE ELECTRIC DRIVE DOOR WINDOW MOTOR

VEHICLE SUNROOF PIEZOELECTRIC SENSE PRODUCE OUTPUT SENSE TRAP

OBJECT EXTERNAL VIBRATION OPEN CLOSE SWITCH RESPECTIVE

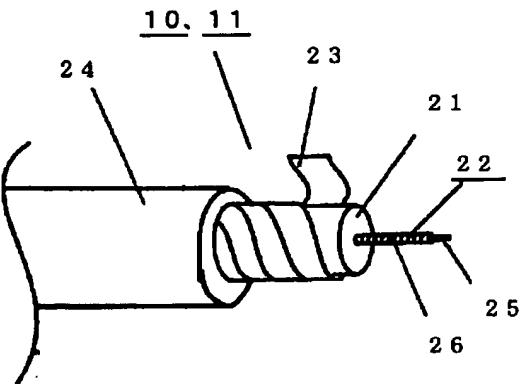
DERWENT-CLASS: Q12 Q47 S02 S03 V06 X22

EPI-CODES: S02-E02; S03-C02X; S03-C06; V06-L01A2; X22-H01; X22-J08; X22-X05; X22-X06;

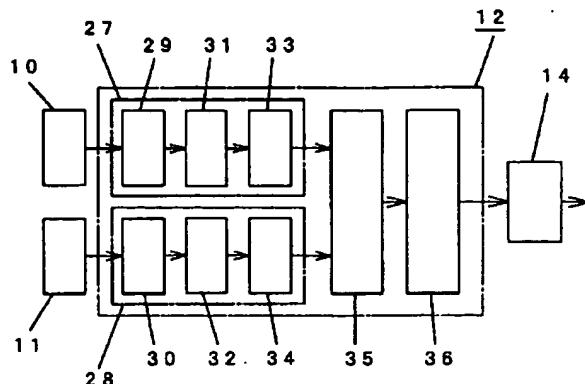
SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-428745

【図4】

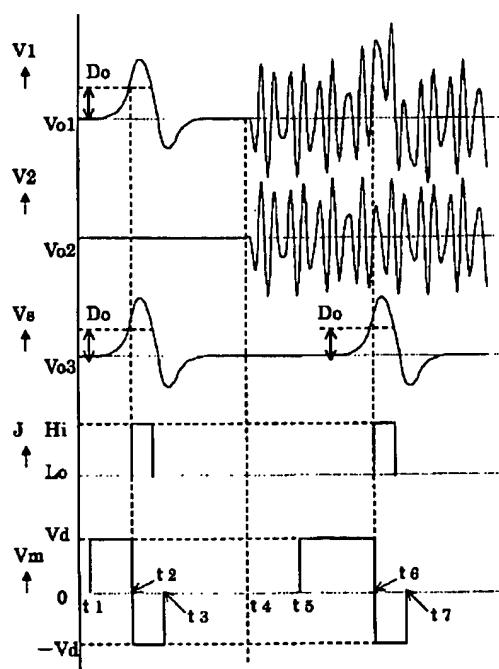


【図5】

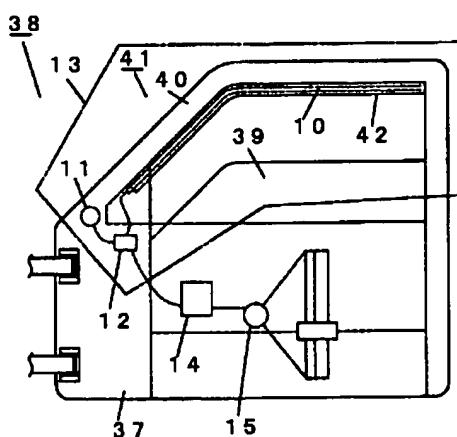


27 第1の出力処理手段
28 第2の出力処理手段

【図6】

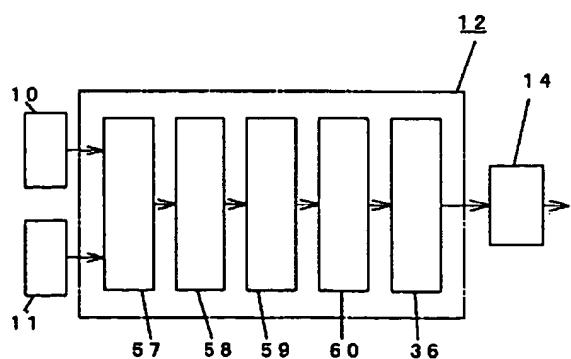


【図7】

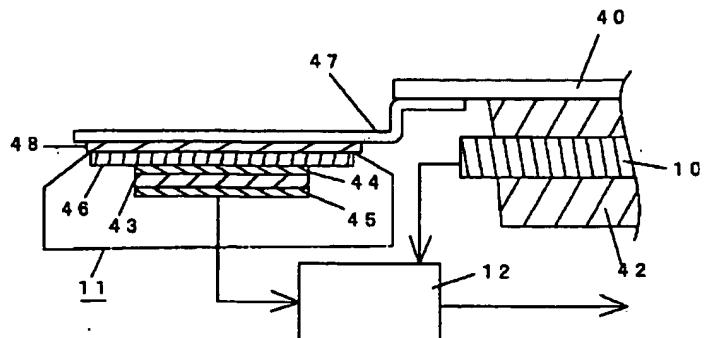


38 パワーウィンドウ（開閉装置）
39 窓ガラス（移動部材）
40 窓枠（当接部材）
41 開閉部

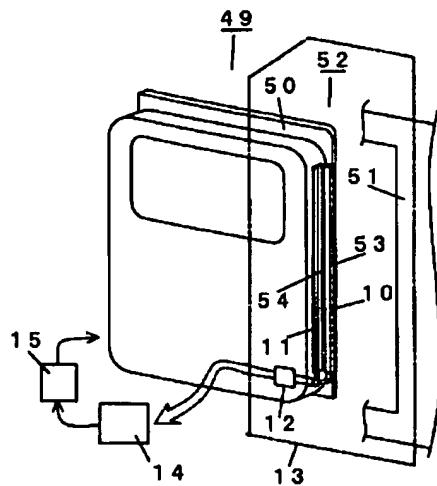
【図11】



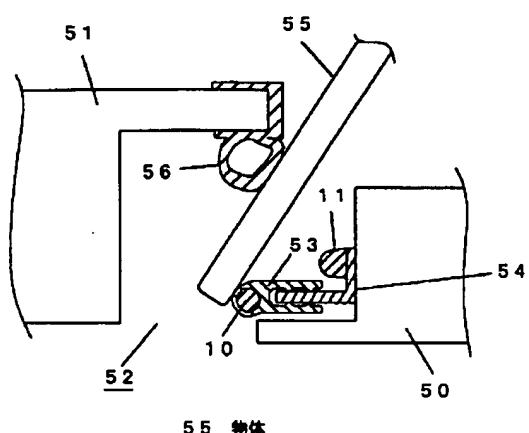
【図8】



【図9】

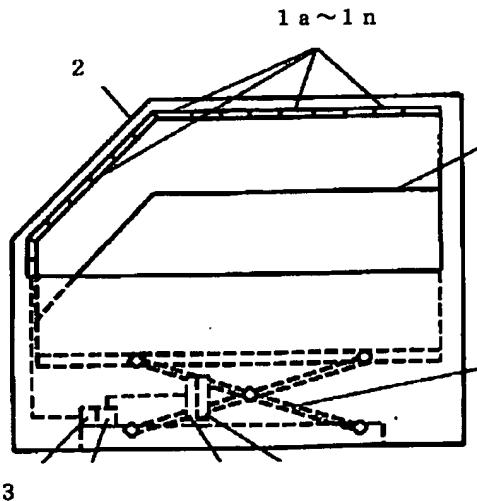


【図10】



49 電動スライドドア（開閉装置）
 50 スライドドア（移動部材）
 51 車体（当接部材）
 52 開閉部

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 中谷 直史
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

F ターム(参考) 2E052 AA01 AA04 AA08 AA09 CA06
EA14 EA16 EB01 EC01 GA08
GB06 GB13 GC06 GD03 GD09
HA01 KA13 LA08
2G064 BA02 BA21 BA28 BD18 BD21
BD75 CC05 CC13 CC22 CC54
3D127 AA02 BB01 CB05 CC06 DF04
DF08 DF35 DF36 FF05 FF06
FF14

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動部材と当接部材とで構成される開閉部と、前記開閉部への物体の挟み込みにより出力を発生する第1の圧電センサと、前記開閉部の振動により出力を発生する第2の圧電センサと、前記第1の圧電センサの出力と前記第2の圧電センサの出力に基づいて挟み込みの有無を判定する判定手段とを備えた挟み込み判定装置。

【請求項2】 判定手段は、第1の圧電センサの出力と第2の圧電センサの出力の差に基づいて挟み込みの有無を判定する請求項1記載の挟み込み判定装置。

【請求項3】 判定手段は、第1の圧電センサの出力を処理する第1の出力処理手段と、第2の圧電センサの出力を処理する第2の出力処理手段とを有し、前記第1の出力処理手段の出力と前記第2の出力処理手段の出力の差に基づいて挟み込みの有無を判定する請求項2記載の挟み込み判定装置。

【請求項4】 第1の圧電センサと第2の圧電センサと同じ振動条件下に配設する請求項1記載の挟み込み判定装置。

【請求項5】 第1の圧電センサと第2の圧電センサとを、移動部材または当接部材のいずれか一方にのみ配設する請求項4記載の挟み込み判定装置。

【請求項6】 第2の圧電センサへの物体の接触を防止する接触防止手段を有する請求項1記載の挟み込み判定装置。

【請求項7】 接触防止手段は剛体を有し、前記剛体が第2の圧電センサを覆うことにより第2の圧電センサへの物体の接触を防止する請求項6記載の挟み込み判定装置。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか1項に記載の挟み込み判定装置と、移動部材を駆動する駆動手段と、前記挟み込み判定装置の判定により前記駆動手段を制御する制御手段とを備え、開閉部が閉方向に移動している時に前記挟み込み判定装置が挟み込み有りと判定したら、前記制御手段は移動手段の移動を停止するかまたは移動方向を反転させて開方向に移動するよう前記駆動手段を制御する開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、開閉部が閉止する際の物体の挟み込みの有無を判定する挟み込み判定装置および開閉装置に関するものであり、その中でも特に自動車の電動サンルーフ、パワーウィンドウ等の電動窓、スライドドア等の電動扉の安全装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の安全装置としては、例えば、特開平11-303504号公報に記載されているようなものがあった。図12は、前記公報に記載された

もので、圧電センサによる挟み込み判定装置をパワーウィンドウに応用した例を示すものである。n個の圧電センサ1a～1nを窓枠2に配設し、判定手段3は、圧電センサ1a～1nの出力が設定値を越えた個数によって挟み込みの有無を判定している。具体的には、圧電センサ1a～1nの出力のうちの一部が設定値を越えた場合は挟み込み有りと判定し、全てが設定値を越えた場合は外來振動が印加されたためと判断して挟み込みは無いと判定し、全てが設定値を下回る場合は外來振動も挟み込みも無いと判定している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら前記従来の構成では、外來振動があるときに挟み込みが発生した場合には、圧電センサ1a～1nの出力の全てが設定値を越えてしまって挟み込みは無いと誤判定する可能性がある。よって、全てが設定値を越えてしまった場合は外來振動が大きいため挟み込みの有無の判定ができない。

【0004】本発明は、前記従来の課題を解決するもので、外來振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定できる挟み込み判定装置および開閉装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記従来の課題を解決するために、本発明の挟み込み判定装置および開閉装置は、挟み込みにより出力を発生する第1の圧電センサと、開閉部の振動により出力を発生する第2の圧電センサと、第1の圧電センサと第2の圧電センサの出力に基づいて挟み込みの有無を判定する判定手段を有するものである。

【0006】これによって、開閉部に外來振動があるときに挟み込みが発生した場合、第1の圧電センサは挟み込みと外來振動の双方によって出力を発生するのに対し、第2の圧電センサは外來振動によってのみ出力を発生するので、判定手段が両者の出力から外來振動による出力成分と挟み込みによる出力成分を区別することができ、外來振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定できる。

【0007】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、移動部材と当接部材とで構成される開閉部と、前記開閉部への物体の挟み込みにより出力を発生する第1の圧電センサと、前記開閉部の振動により出力を発生する第2の圧電センサと、前記第1の圧電センサの出力と前記第2の圧電センサの出力に基づいて挟み込みの有無を判定する判定手段とを有する構成とすることにより、開閉部に外來振動があるときに挟み込みが発生した場合、第1の圧電センサは挟み込みと外來振動の双方によって出力を発生するのに対し、第2の圧電センサは外來振動によってのみ出力を発生するので、判定手段が両者の出力から外來振動による出力成分と挟み込みによる出力成分を区別す

ることができ、外来振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定できる。

【0008】請求項2に記載の発明は、特に、請求項1に記載の挟み込み判定装置において、判定手段は、第1の圧電センサの出力と第2の圧電センサの出力の差に基づいて挟み込みの有無を判定する構成とすることにより、挟み込みと外来振動を合わせた出力から外来振動による出力を減じることができて挟み込みのみの出力を求めることができるので、容易に同様の効果を得ることができる。

【0009】請求項3に記載の発明は、特に、請求項2に記載の挟み込み判定装置において、判定手段は、第1の圧電センサの出力を処理する第1の出力処理手段と、第2の圧電センサの出力を処理する第2の出力処理手段とを有し、前記第1の出力処理手段の出力と前記第2の出力処理手段の出力の差に基づいて挟み込みの有無を判定する構成とすることにより、第1の圧電センサと第2の圧電センサの形状や配設方法などの違いによって振動に対する出力の特性が異なるような場合でもそれぞれに合った出力の処理をしてから差をとることができるので、同様の効果をより高めることができる。

【0010】請求項4に記載の発明は、特に、請求項1に記載の挟み込み判定装置において、第1の圧電センサと第2の圧電センサと同じ振動条件下に配設する構成とすることにより、外来振動を受ける場合に両者が同じ振動を受けるので、両者の出力のうちの外来振動による出力成分が同じとなり、外来振動による出力成分と挟み込みによる出力成分を区別する精度が高まり、同様の効果をより高めることができる。

【0011】請求項5に記載の発明は、特に、請求項4に記載の挟み込み判定装置において、第1の圧電センサと第2の圧電センサとを、移動部材または当接部材のいずれか一方にのみ配設する構成とすることにより、容易に両者を同じ振動条件下に配設することが可能となり、同様の効果をより高めることができる。

【0012】請求項6に記載の発明は、特に、請求項1に記載の挟み込み判定装置において、第2の圧電センサへの物体の接触を防止する接触防止手段を有する構成とすることにより、第2の圧電センサは外来振動のみを正確に捉えることができるので、同様の効果をより高めることができる。

【0013】請求項7に記載の発明は、特に、請求項6に記載の挟み込み判定装置において、接触防止手段は剛体を有し、前記剛体が第2の圧電センサを覆うことにより第2の圧電センサへの物体の接触を防止する構成とすることにより、容易に第2の圧電センサへの物体の接触を防止できるので、容易に同様の効果を得ることができるので、容易に同様の効果を得ることができる。

【0014】請求項8に記載の発明は、特に、請求項1ないし7のいずれか1項に記載の挟み込み判定装置と、

移動部材を駆動する駆動手段と、前記挟み込み判定装置の判定により前記駆動手段を制御する制御手段を備え、前記開閉部が閉方向に移動している時に前記挟み込み判定装置が挟み込み有りと判定したら、前記制御手段は前記移動手段の移動を停止するかまたは移動方向を反転させて開方向に移動するよう前記駆動手段を制御する構成とすることにより、外来振動がある場合でも挟み込みの有無を正しく判定できるので、開閉装置としての安全性や信頼性を高めることができる。

10 【0015】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0016】(実施例1)図1～図6は、本発明の実施例1における挟み込み判定装置および開閉装置であり、自動車の電動サンルーフに応用した例を示すものである。

【0017】まず、図1～図5により構成について説明する。図1は自動車の屋根を上から見た図であり、左側が自動車の前方である。自動車の屋根部4には、代表的な開閉装置である電動サンルーフ5を形成するために、移動部材である摺動屋根6と当接部材である屋根枠7で開閉部8を構成し、摺動屋根6の周囲には開閉部8を閉止するために摺動屋根6が屋根枠7に当接した際に摺動屋根6と屋根枠7との隙間を密閉させる密閉部材9を有している。

【0018】図は摺動屋根6がある程度開いた状態であり、閉じる場合には摺動屋根6が図の左側へ移動することになる。摺動屋根6が移動するために、前方だけではなく左右、あるいは後方であっても摺動屋根6と屋根枠7の間に隙間が生じて物体を挟み込む可能性がある。密閉部材9内には開閉部8への物体の挟み込みにより変形して出力を発生する第1の圧電センサ10をほぼ全周にわたって装着し、また摺動屋根6には第1の圧電センサ10と同じ振動条件になるように第2の圧電センサ11を配設している。

【0019】密閉部材9内には、第1の圧電センサ10の出力と第2の圧電センサ11の出力に基づいて挟み込みの有無を判定する判定手段12も一体化されている。開閉部8を形成する摺動屋根6、屋根枠7と、第1の圧電センサ10、第2の圧電センサ11、判定手段12を合わせて、開閉部8への物体の挟み込みを判定する装置であるから挟み込み判定装置13と呼ぶことにする。判定手段12の出力は制御手段14に伝達され、制御手段14は代表的な駆動手段であるモータ15への制御信号を出し、モータ15の動作により摺動屋根6が移動する。挟み込み判定装置13と、制御手段14、モータ15により、電動サンルーフ5が形成されている。

【0020】図2は図1のA-A断面で、密閉部材9内には第1の圧電センサ10と摺動屋根6の間に空隙16を形成しているが、これは物体が挟み込まれた場合に第

1の圧電センサ10が変形しやすくするためのものである。一方、第2の圧電センサ11は、振動だけを検出したいので、容易に外部の物体などが接触できないように接触防止手段としての剛体17で覆っている。ここで図示はしないが、物体が挟み込まれた場合と正常に閉止された場合とを区別するために、正常な閉止を検知する手段が必要である。たとえばモータ15のトルク検知とか、完全閉め切り時の信号を発生する他のセンサを装着するなどである。

【0021】図3は判定手段12の構成で、判定手段12からの信号を制御手段14に伝達するためのリード線18、判定手段12をシールドするための金属ケース19を有している。第1の圧電センサ10は開閉部8のどこで挟み込みが生じるかわからないので摺動屋根6を一周する程度の長さを有するが、第2の圧電センサ11は振動検出用のため図3のように短くてもよい。また図3は金属ケース19をカットして内部を見た図であり、判定手段12を基板20上の回路で構成している。

【0022】図4は圧電センサ10、11の構成図であり、圧電センサ10、11は圧電材としての複合圧電体層21と、複合圧電体層21を挟む電極としての中心電極22及び外側電極23とを同心円状に積層して成形した同軸ケーブル状の構成を備えており、最外層に保護用の被覆層24を備え、全体として極めて可撓性に優れた構成を有している。複合圧電体層21は、たとえば非晶質塩素化ポリエチレンと結晶性塩素化ポリエチレンの混合物からなる塩素化ポリエチレンシートと、圧電セラミック（たとえば、チタン酸ジルコニア酸鉛）粉末を混合することで可撓性を出すことが可能である。

【0023】中心電極22は通常の金属単線導線を用いてよいが、ここでは絶縁性高分子繊維25の周囲に金属コイル26を巻いた電極を用いている。外側電極23はポリエチレン・テレフタレートなどの高分子層の上にアルミニウムなどの金属膜の接着された帯状電極を用い、外部環境の電気的雑音からシールドするために部分的に重なるようにして複合圧電体層21の周囲に巻きつけた構成としている。被覆層24としては、物体の挟み込みによる押圧時に圧電センサ10、11が変形しやすいよう複合圧電体層21よりも柔軟性及び可撓性の良い材料、たとえばエチレンプロピレンゴム（EPDM）、クロロブレンゴム（CR）、ブチルゴム（IIR）、シリコンゴム（Si）、熱可塑性エラストマー等の弾性材料を用いている。

【0024】図5は判定手段12のブロック図である。第1の圧電センサ10の出力は第1の出力処理手段27で、第2の圧電センサ11の出力は第2の出力処理手段28で、それぞれ振動に対する出力特性が同程度になるように処理されている。具体的には、出力処理手段27、28内には、入力抵抗やFETなどから成るインピーダンス変換部29、30、フィルタ31、32、アン

33、34などを有している。アンプ33、34の出力（即ち出力処理手段27、28からの出力）は減算部35で差をとり、振動による出力をキャンセルしたあとで、比較部36に伝達される。比較部36は、減算部35からの出力と、基準となる信号と比較することで挟み込みの有無を判定し、判定出力を制御手段14に伝えている。一般に圧電センサは出力インピーダンスが高く、接続のばらつきが大きければ以降の信号処理回路における信号レベルのばらつきも大きくなり、ノイズに弱いということが考えられるので、まず第一に、インピーダンス変換部29、30に接続して低インピーダンスに変換している。また圧電センサは電気的にはコンデンサに近い特性を有し、長さによっては容量や感度が変化する。本実施例では圧電センサ10、11の長さが異なるので容量や感度にも差が有り、そのままでは振動による出力にも差が出てくる。よってフィルタ31と32、アンプ33と34をわざと異なった特性にすることで容量や感度の差を相殺し、振動に対するアンプ33と34からの出力特性が同程度になるように処理している。

【0025】次に動作について図6を用いて説明する。図6はタイムチャートであり、上から順に、アンプ33の出力V1、アンプ34の出力V2、減算部35の出力Vs、比較部36の出力J、制御手段14がモータ15に駆動信号を与えるための印加電圧Vmを示す特性図である。まず車体（特に開閉部）の振動が無い場合について説明する。時刻t1でモータ15のVmに+Vdの電圧を印加して摺動屋根6を閉方向に移動させる。

【0026】このとき物体が屋根枠7と摺動屋根6の間で挟み込まれると、押圧が与えられて第1の圧電センサ10が変形するが、いわゆる圧電効果により変形時に生じる変位の加速度に応じた信号がV1の基準電位V01より大きな信号成分として出力される。この際、単に圧電センサ10を配置した構成であれば、挟み込みの際の変位はわずかであるが、本実施例の場合は圧電センサ10自身に可撓性があることと、弾性のある密閉部材9を介して摺動屋根6に配設されていること、さらに密閉部材9に空隙16を有していることなどにより、挟み込みの際の圧電センサ10の変位が増大する。

【0027】よって挟み込み時の圧電センサ10には大きな変位が得られ、変位の2次微分値である加速度も大きくなり、結果としてV1も大きくなる。しかしこのとき第2の圧電センサ11は剛体17により接触を防御されているので挟み込みに対する出力は出ないから、V2は基準電位V02から変化しない。よって減算部35のVsとしてはV1の変化だけが現れることになる。

【0028】そして比較部36のJは、Vsが基準電位V03からの振幅|Vs-V03|が所定値D0以上ならば挟み込みが生じたと判定し、時刻t2で判定出力JとしてLo→Hi→Loのパルス信号を出力する。制御手段14は、このパルス信号を受けた時にモータ15の

V_m への $+V_d$ の電圧印加を中止し、 $-V_d$ の電圧を一定時間($t_2 \sim t_3$ 間)印加して摺動屋根6を一定量開方向に移動させ、挟み込みを解除する。尚、挟み込みを解除する際、第1の圧電センサ10からは変位が復元する加速度に応じた信号(図6のV1の基準電位 V_0 より小さな信号成分)も出力される。

【0029】次に、悪路を走行するなどで車体(特に閉閉部)に大きな振動が発生した場合について説明する。時刻 t_4 以降で悪路を走行すると、車体に大きな振動が発生し、V1、V2ともに振動に応じた出力が生じる。時刻 t_5 で V_m に $+V_d$ の電圧を印加して摺動屋根6を閉方向に移動させた際、閉止前に物体が屋根枠7と摺動屋根6の間で挟み込まれると、V1には振動による出力と挟み込みによる出力が合わさるが、V1だけではいつ挟み込みが生じたのかわからぬ。もしV1だけで判定しようとして $|V1 - V_0|$ が所定値 D_0 以上ならば挟み込みが生じたと判定するようにすれば、振動による出力が発生した後($t_4 \sim t_5$ 間)の時点で挟み込みが無いにも関わらず誤判定してしまう。

【0030】しかし本実施例ではV1とV2との差をとった V_s で判定するので、第2の圧電センサ11が剛体に覆われているために挟み込みによる出力を発生せずに振動による出力だけを発生できることや、圧電センサ10、11を共通の部材である摺動屋根6側のみに配設して同じ振動条件下においているために振動に対して同じ動きをすることや、圧電センサ10、11の長さによる特性の違いを出力処理手段27、28の構成の違いで相殺することで両者の振動に対する出力を同程度にしてから差をとることなども含めて、 V_s では振動による出力が精度良くキャンセルされて挟み込みの信号のみが得られている。

【0031】よって判定手段12では、振動の有無によらず、基準電位 V_0 からの振幅 $|V_s - V_0|$ が所定値 D_0 以上ならば挟み込みが生じたと判定し、時刻 t_6 で判定出力Jとして $L_o \rightarrow H_i \rightarrow L_o$ のパルス信号を出力する。制御手段14は、このパルス信号を受けた時にモータ15の V_m への $+V_d$ の電圧印加を中止し、 $-V_d$ の電圧を一定時間($t_6 \sim t_7$ 間)印加して摺動屋根6を一定量開方向に移動させ、挟み込みを解除することができる。

【0032】ちなみに摺動屋根6は屋根枠7に対して移動可能な構成であり、モータ15の駆動軸のがたつきなどによって、摺動屋根6は屋根枠7とは異なった振動を生じる。閉時には密閉部材9が摺動屋根6と屋根枠7とを密着させる効果があるものの、挟み込みを検出する場合には摺動屋根6が屋根枠7からはずれた位置にあるために密閉部材9も効果を発揮せず、異なった振動の発生を止めることができない。ところが本実施例では、圧電センサ10と11を、摺動屋根6に対してのみ支持固定している。この構成により容易に圧電センサ10と11を

同じ振動条件下に配設することができる。

【0033】以上のように本実施例の挟み込み判定装置は、外来振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定するので、電動サンルーフの開閉動作についての安全性や信頼性を高めることができる。

【0034】(実施例2)図7、図8は、本発明の実施例2における挟み込み判定装置および開閉装置であり、自動車のパワーウィンドウに応用した例を示すものである。

10 【0035】図7において、自動車のドア37には、代表的な開閉装置であるパワーウィンドウ38を形成するために、移動部材である窓ガラス39と当接部材である窓枠40で開閉部41を構成し、開閉部41を閉止するために窓ガラス39が窓枠40に当接した際に窓ガラス39と窓枠40との隙間を密閉させる密閉部材としてのウエザストリップ42を窓枠40に沿って装着している。

【0036】ウエザストリップ42内には開閉部41への物体の挟み込みにより変形して出力を発生する第1の圧電センサ10が配設され、振動検出用の第2の圧電センサ11、判定手段12などはドア37の内部に配設することで容易には触れられないようとしてある。開閉部41を形成する窓ガラス39、窓枠40と、圧電センサ10、11、判定手段12を合わせて挟み込み判定装置13と考えることができる。判定手段12の出力は制御手段14に伝達され、制御手段14はモータ15への制御信号を出し、モータ15の動作により窓ガラス39が移動する。挟み込み判定装置13と、制御手段14、モータ15とにより、パワーウィンドウ38が形成されている。

【0037】図8は第1の圧電センサ10と第2の圧電センサ11の断面を拡大した図である。本実施例では第2の圧電センサ11を圧電ブザーなどに見られるような構成としている。即ち板状の圧電セラミック43の両面に電極44、45を形成し、金属板46上に一体化したものである。また第2の圧電センサ11は窓枠40に溶接やカシメやビス留めなどの方法でしっかりと固定された支持台47に接着剤48を介して取りつけている。

【0038】本実施例では、ドア37内に第2の圧電センサ11を配設することで剛体で覆わなくても第2の圧電センサ11への物体の接触を防ぐことができ、第2の圧電センサ11からは振動のみに対応した出力が得られるようとしている。また本実施例では、第1の圧電センサ10を窓枠40に配設し、第2の圧電センサ11を支持台47に配設しており、同一の部材に配設しているわけではないが、支持台47が窓枠40に対してしっかりと固定されているので、振動条件を極めて近くすることができる。よって第1の圧電センサ10と第2の圧電センサ11によって振動による出力を精度良くキャンセルでき、挟み込みの有無を正しく判定できる。

【0039】以上のように本実施例の挟み込み判定装置は外来振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定するので、パワーウィンドウの開閉動作についての安全性や信頼性を高めることができる。

【0040】(実施例3)図9から図11は、本発明の実施例3における挟み込み判定装置および開閉装置であり、自動車の電動スライドドアに応用した例を示すものである。

【0041】図9、図10において、自動車の代表的な開閉装置である電動スライドドア49を形成するためには、移動部材であるスライドドア50と当接部材である車体51で開閉部52を構成し、スライドドア50の端部に沿って弾性体53を有している。弾性体53は支持部材54上に取り付けられ、弾性体53内には開閉部52への物体の挟み込みにより変形して出力を発生する第1の圧電センサ10が装着され、第2の圧電センサ11は支持部材54上に直接配設されている。

【0042】また第1の圧電センサ10、第2の圧電センサ11とも、判定手段12に信号を伝送している。ここで第1の圧電センサ10と第2の圧電センサ11は全く同じ形状であり、かつ双方とも同じ振動条件下となるようにして支持固定されている。しかし両者の違いとして、第2の圧電センサ11は、実施例1の図4でいうところの被覆層24自体が剛体からなる点と、複合圧電体層21の分極の極性が第1の圧電センサ10とは逆になっているという点が異なっている。

【0043】そして開閉部52を形成するスライドドア50、車体51と、圧電センサ10、11、判定手段12を合わせて挟み込み判定装置13と考えることができる。判定手段12の出力は制御手段14に伝達され、制御手段14はモータ15への制御信号を出し、モータ15の動作によりスライドドア50が移動する。挟み込み判定装置13と、制御手段14、モータ15により、電動スライドドア49が形成されている。

【0044】図10は開閉部52に物体55が挟み込まれた時の様子を示す図である。物体55は、弾性体53と、車体51に装着されているクッション56との間に挟まれるので、弾性体53内の第1の圧電センサ10を局部的に変形させて出力を発生させることができる。一方第2の圧電センサ11は、被覆層自体が剛体からなるために、もし物体が接触しても挟み込みの出力は発生せずに振動による出力のみを発生させることができる。

【0045】図11は判定手段12のブロック図であり、圧電センサ10、11の出力を加算する加算部57、インピーダンス変換部58、フィルタ59、アンプ60、比較部36などを有している。本実施例においては、圧電センサ10、11の極性が逆なので同じ振動に対して正負が逆の出力を発生するため、加算することで振動による出力を相殺できるのに加えて、圧電センサ10、11の形状が同じということで振動に対する出力の

特性(容量、感度の絶対値)が同じになるため、フィルタやアンプなどの出力処理手段を別々に設けなくてもよいという効果がある。

【0046】以上のように本実施例の挟み込み判定装置は外来振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定するので、電動スライドドアの開閉動作についての安全性や信頼性を高めることができる。

【0047】なお、本実施例では、圧電センサ10と11の複合圧電体層の極性自体を逆にしたが、極性は同じままで中心電極と外側電極の接続を逆にすることが考えられる。この場合は圧電センサの製造工程として、長さの長い圧電センサを形成してから一気に分極してその後切断するというような場合、工程における分極の回数を減らして効率化できる効果がある。

【0048】なお、上記各実施例の構成は互いに限定されることなく、各々を組み合わせても良い。たとえば実施例1で示したケーブル状の第2の圧電センサを第2の実施例に示したような板状の圧電セラミックで構成しても良い。

【0049】なお、上記実施例には開閉装置として自動車の電動サンルーフ、パワーウィンドウ、電動スライドドアについて説明したが、たとえばパワーシートに用いてもよいし、自動車に限らずエレベーターや電車や飛行機や建物の自動ドアに適用したり、ガレージや店舗等のシャッターに適用してもよい。開閉部によって物体が挟み込まれる危険性のあるものであれば、本発明を適用できるものである。もちろんエレベーターのドアなどの場合は、二つの向き合う移動部材によって開閉部を構成しているが、一方を移動部材とした時に他方を当接部材と考えることで本発明を適用できるものである。

【0050】なお、上記実施例には第1の圧電センサと第2の圧電センサを1つずつの例しか記載していないが、この限りではない。たとえば第2の圧電センサを複数配設するような方法もある。第1の圧電センサの長さが長い場合には、第2の圧電センサの短いものをあちこちに配設して振動の平均値を求めることも容易に考えられるものである。

【0051】

【発明の効果】以上のように、請求項1～8のいずれか1項に記載の発明によれば、開閉部に外来振動があるときに挟み込みが発生した場合、第1の圧電センサは挟み込みと外来振動の双方によって出力を発生するのに対し、第2の圧電センサは外来振動によってのみ出力を発生するので、判定手段が両者の出力から外来振動による出力成分と挟み込みによる出力成分を区別することができ、外来振動があるときでも正しく挟み込みの有無を判定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における挟み込み判定装置と開閉装置の構成を示す斜視図

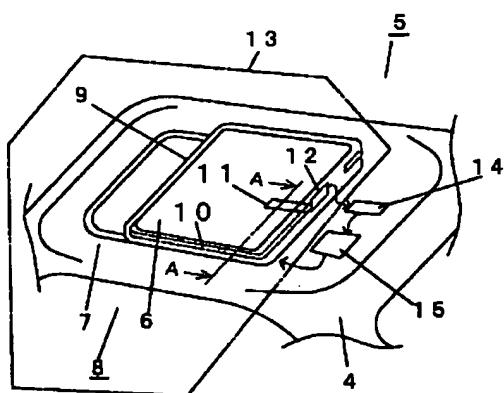
11

【図2】図1のA-A線断面図
 【図3】同装置の判定手段の構成を示す斜視図
 【図4】同装置の圧電センサの構成を示す斜視図
 【図5】同装置の判定手段のブロック構成図
 【図6】同装置の特性図
 【図7】本発明の実施例2における挟み込み判定装置と
 開閉装置の構成図
 【図8】同装置の第1の圧電センサと第2の圧電センサ
 の構成図
 【図9】本発明の実施例3における挟み込み判定装置と
 開閉装置の構成を示す斜視図
 【図10】同装置に物体が挟み込まれた時の構成図
 【図11】同装置の判定手段のブロック構成図
 【図12】従来のパワーウィンドウの構成図
 【符号の説明】
 5 電動サンルーフ（開閉装置）
 6 摺動屋根（移動部材）
 7 屋根枠（当接部材）

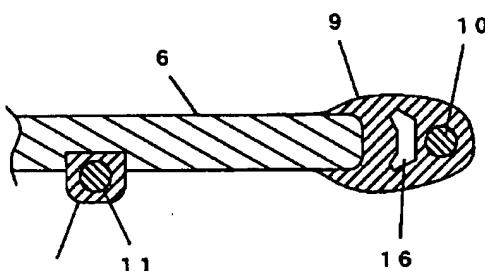
12

8、41、52 開閉部
 10 第1の圧電センサ
 11 第2の圧電センサ
 12 判定手段
 13 挟み込み判定装置
 14 制御手段
 15 モータ（駆動手段）
 17 剛体（接触防止手段）
 27 第1の出力処理手段
 28 第2の出力処理手段
 38 パワーウィンドウ（開閉装置）
 39 窓ガラス（移動部材）
 40 窓枠（当接部材）
 49 電動スライドドア（開閉装置）
 50 スライドドア（移動部材）
 51 車体（当接部材）
 55 物体

【図1】



【図2】



5 電動サンルーフ（開閉装置）
 6 摺動屋根（移動部材）
 7 屋根枠（当接部材）
 8 開閉部
 10 第1の圧電センサ
 11 第2の圧電センサ
 12 判定手段
 13 挟み込み判定装置
 14 制御手段
 15 モータ（駆動手段）

【図3】

